

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

1100209/916314
2009/09/30/01
07/30/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2001年 1月17日

出願番号
Application Number:

特願2001-008785

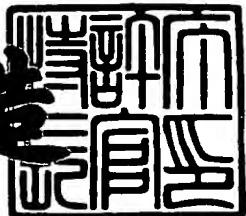
出願人
Applicant(s):

富士通株式会社

2001年 5月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3044657

【書類名】 特許願
【整理番号】 0040955
【提出日】 平成13年 1月17日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H05B 33/12
【発明の名称】 有機EL材料及びそれを用いた面発光装置と表示装置
【請求項の数】 7
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内
【氏名】 吉川 浩太
【特許出願人】
【識別番号】 000005223
【氏名又は名称】 富士通株式会社
【代理人】
【識別番号】 100091340
【弁理士】
【氏名又は名称】 高橋 敬四郎
【電話番号】 03-3832-8095
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 009852
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9705794
【ブルーフの要否】 要

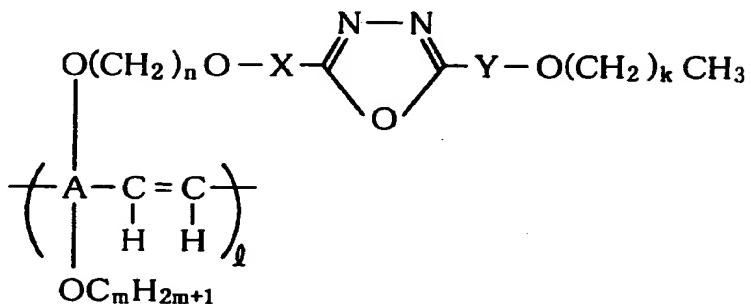
【書類名】 明細書

【発明の名称】 有機EL材料及びそれを用いた面発光装置と表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の一般式

【化1】



(Aは、芳香族化合物もしくは複素環化合物から少なくとも4つの水素原子を除いた残基であり、Xは、ベンゼンから少なくとも2つの水素原子を除いた残基及びシクロヘキサンから少なくとも2つの水素原子を除いた残基からなる群より選択される少なくとも2つの基が結合した原子団であり、Yはベンゼンから少なくとも2つの水素原子を除いた残基、もしくはベンゼンから少なくとも2つの水素原子を除いた残基が少なくとも2つ結合した原子団であり、k、m、及びnは整数である。)

で表される有機EL材料。

【請求項2】 前記第1の一般式中のnが、 $5 \leq n \leq 15$ を満たす整数であり、kが、 $5 \leq k \leq 15$ を満たす整数である請求項1に記載の有機EL材料。

【請求項3】 前記第1の一般式中のAが、ベンゼンから4つの水素原子を除いた残基である請求項1または2に記載の有機EL材料。

【請求項4】 前記第1の一般式中のXが、ビフェニレン基、またはフェニレン基とシクロヘキシレン基とが結合した原子団を含む請求項1～3のいずれかに記載の有機EL材料。

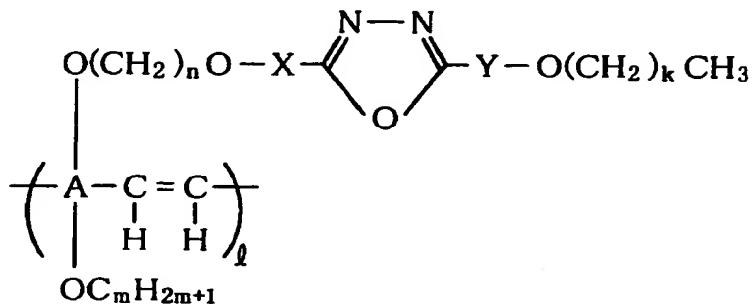
【請求項5】 前記第1の一般式中のYがフェニレン基である請求項1～4のいずれかに記載の有機EL材料。

【請求項6】 透明基板と、

前記透明基板の一方の表面を覆う透明導電膜と、
前記透明導電膜の表面上に形成され、液晶分子を特定の方向に配向させる配向膜と、

前記配向膜表面上に形成され、一般式

【化2】



(Aは、芳香族化合物もしくは複素環化合物から少なくとも4つの水素原子を除いた残基であり、Xは、ベンゼンから少なくとも2つの水素原子を除いた残基及びシクロヘキサンから少なくとも2つの水素原子を除いた残基からなる群より選択される少なくとも2つの基が結合した原子団であり、Yはベンゼンから少なくとも2つの水素原子を除いた残基、もしくはベンゼンから少なくとも2つの水素原子を除いた残基が少なくとも2つ結合した原子団であり、k、m、及びnは整数である。)

で表される有機物からなる発光層と、

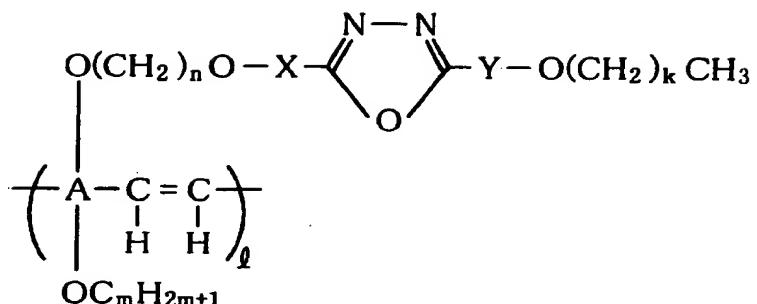
前記発光層の表面上に形成された電極層と
を有する面発光装置。

【請求項7】 透明基板と、

前記透明基板の一方の第1の表面を覆う透明導電膜と、
前記透明導電膜の表面上に形成され、液晶材料を特定の方向に配向させる配向膜と、

前記配向膜表面上に形成され、一般式

【化3】



(Aは、芳香族化合物もしくは複素環化合物から少なくとも4つの水素原子を除いた残基であり、Xは、ベンゼンから少なくとも2つの水素原子を除いた残基及びシクロヘキサンから少なくとも2つの水素原子を除いた残基からなる群より選択される少なくとも2つの基が結合した原子団であり、Yはベンゼンから少なくとも2つの水素原子を除いた残基、もしくはベンゼンから少なくとも2つの水素原子を除いた残基が少なくとも2つ結合した原子団であり、k、m、及びnは整数である。)

で表される有機物からなる発光層と、

前記発光層の表面上に形成された電極層と、

前記透明基板の前記第1の表面とは反対側の第2の表面上に配置された液晶層であって、その厚さ方向に伝搬する直線偏光光の旋回角を制御することができる前記液晶層と、

前記液晶層の上に配置され、前記配向膜の配向方向と直交する偏光軸を有する偏光板と

を有する表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機EL材料及びそれを用いた面発光装置と表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置用のバックライトとして、一般的に冷陰極ランプが用いられる。

このバックライトのコストは、液晶表示装置の全体のコストの約30%を占め、コスト上昇の要因になっている。また、冷陰極ランプは、発光効率が低い。

【0003】

冷陰極ランプに代わるバックライト装置として、有機エレクトロルミネッセンス素子（有機EL素子）が注目されている。有機EL材料には、モノマ系のものとポリマ系のものがある。モノマ系のEL材料は、一般的に真空蒸着により成膜される。ポリマ系のEL材料は、塗布法により成膜可能である。このため、後者の方が製造コストの点で有利である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ポリマ系の有機EL材料を用いたバックライトは低電圧で駆動可能なため、液晶表示装置の消費電力の低減を図ることが可能になる。また、冷陰極ランプを用いた場合に比べて、コストダウン及び小型化を図ることが可能になる。ところが、十分実用に耐え得る有機EL材料は開発されていない。

【0005】

本発明の目的は、新たな有機EL材料を提供することである。また、本発明の他の目的は、この有機EL材料を用いた発光装置及び表示装置を提供することである。

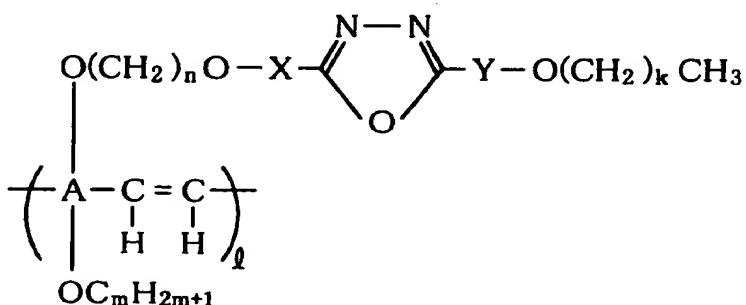
【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の一観点によると、一般式（4）

【0007】

【化4】



【0008】

(Aは、芳香族化合物もしくは複素環化合物から少なくとも4つの水素原子を除いた残基であり、Xは、ベンゼンから少なくとも2つの水素原子を除いた残基及びシクロヘキサンから少なくとも2つの水素原子を除いた残基からなる群より選択される少なくとも2つの基が結合した原子団であり、Yはベンゼンから少なくとも2つの水素原子を除いた残基、もしくはベンゼンから少なくとも2つの水素原子を除いた残基が少なくとも2つ結合した原子団であり、k、m、及びnは整数である。)で表される有機EL材料が提供される。

【0009】

本発明の他の観点によると、透明基板と、前記透明基板の一方の表面を覆う透明導電膜と、前記透明導電膜の表面上に形成され、液晶分子を特定の方向に配向させる配向膜と、前記配向膜表面上に形成され、上記一般式(4)で表される有機物からなる発光層と、前記発光層の表面上に形成された電極層とを有する面発光装置が提供される。

【0010】

本発明の他の観点によると、透明基板と、前記透明基板の一方の第1の表面を覆う透明導電膜と、前記透明導電膜の表面上に形成され、液晶材料を特定の方向に配向させる配向膜と、前記配向膜表面上に形成され、上記一般式(4)で表される有機物からなる発光層と、前記発光層の表面上に形成された電極層と、前記透明基板の前記第1の表面とは反対側の第2の表面上に配置された液晶層であって、その厚さ方向に伝搬する直線偏光光の旋回角を制御することができる前記液晶層と、前記液晶層の上に配置され、前記配向膜の配向方向と直交する偏光軸を有する偏光板とを有する表示装置が提供される。

【0011】

オキサジアゾールの2個の水素原子を除いた残基を含む側鎖が、液晶的な性質を有する。この側鎖を一方向に配向させると、この配向方向に平行な方向に偏光した光が放射される。このため、発光層と液晶層との間に偏光板を配置する必要がない。これにより、放射された光の利用効率を高めることができる。

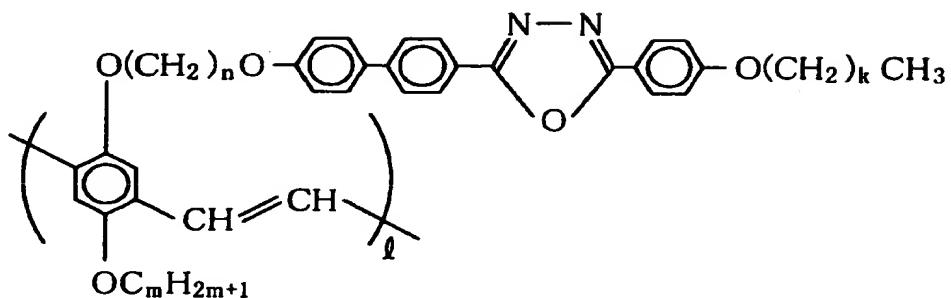
【0012】

【発明の実施の形態】

本発明の実施例による有機EL材料は、一般式（5）

【0013】

【化5】



【0014】

で表される。ベンゼンから4つの水素原子を除いた残基とビニレン基とからなる繰り返し単位により主鎖が構成される。主鎖を構成するベンゼン環に、2本の側鎖が結合している。一方の側鎖は、炭素数mの1価のエーテル基である。ここで、mは、 $5 \leq m \leq 15$ を満たす整数である。1は、分子量が10万～500万となるような整数である。

【0015】

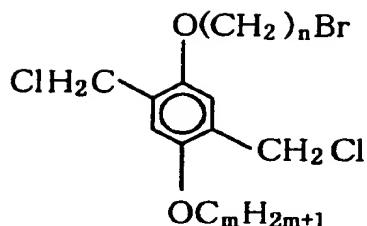
次に、他方の側鎖の化学構造について説明する。主鎖を構成するベンゼン環に、炭素数nのアルキレンダイオキシ基、ビフェニリレン基、オキサジアゾールから2つの水素原子を除いた残基、フェニレン基、及び炭素数k+1の1価のエーテル基が、この順番で直列に結合している。この側鎖部分は、液晶的な性質を有する。ここで、nは、 $5 \leq n \leq 15$ を満たす整数であり、kは、 $5 \leq k \leq 15$ を満たす整数である。k、m、nが小さすぎると、一般式（5）で表される化合物が有機溶剤に溶けにくくなる。また、k、m、nが大きすぎると、化合物の合成が困難になる。

【0016】

次に、上述の有機EL材料の合成方法について説明する。下記の一般式（6）

【0017】

【化6】

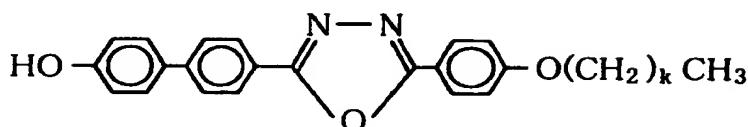


【0018】

で表されるベンゼン誘導体を準備する。さらに、一般式（7）

【0019】

【化7】



【0020】

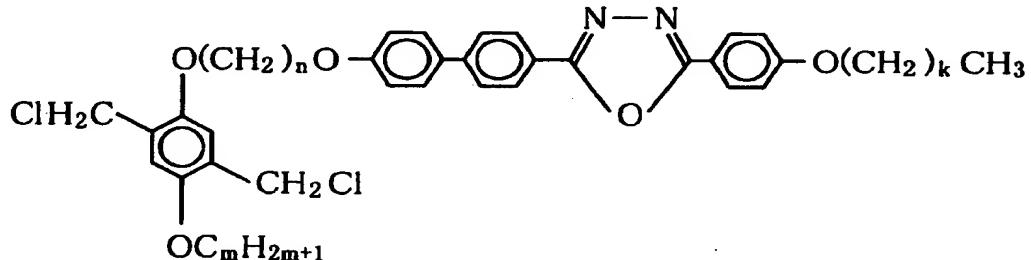
で表されるオキサジアゾール誘導体を準備する。

【0021】

一般式（6）で表されるベンゼン誘導体と一般式（7）で表されるオキサジアゾール誘導体とを混合し、水酸化カリウムを添加する。一般式（8）

【0022】

【化8】



【0023】

で表される化合物が得られる。さらに、 $\text{KO}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$ を加えて重合反応を起こさせる。これにより、上記一般式（5）で表される有機EL材料が合成される

【0024】

図1に、実施例による有機EL材料を用いた液晶表示装置の断面図を示す。この液晶表示装置は、バックライトパネル1、液晶パネル10、及び偏光板20を含んで構成される。

【0025】

バックライトパネル1は、透明基板2、透明電極3、配向膜4、発光層5、及び電極6がこの順番に積層された積層構造を有する。透明電極3は、インジウムティンオキサイド(ITO)で形成されており、その厚さは約200nmである。ITO膜はスパッタリングにより成膜される。

【0026】

配向膜4は、ポリ3,4-エチレンダイオキシチオフェン(PEDOT)とポリスチレンサルフォネート(PSS)との混合物で形成されている。配向膜4は、スピニコーティング法により成膜され、その厚さは約200nmである。配向膜4の表面に、ラビング処理が施されている。なお、配向膜材料として、ポリアンリン等を用いてもよい。

【0027】

次に、発光層5の形成方法について説明する。上述の一般式(5)で表される有機EL材料をトルエンやクロロホルム等の有機溶媒に溶解させた溶液を、配向膜4の表面上にスピニコートする。塗布後、基板を、有機EL材料の液晶化温度以上まで加熱し、その後室温まで冷却する。液晶化温度以上になったときに、一般式(5)で表される有機EL材料のオキサジアゾールを含む側鎖部分が、配向膜4のラビング方向と平行になるように配向する。室温まで冷却されて固相になると、外部電界等の影響を受けることなくこの配向状態が維持される。

【0028】

電極6は、AlLi合金からなる厚さ約300nmの導電膜である。AlLi合金膜は、例えば真空蒸着等により成膜される。

【0029】

液晶パネル10は、例えば、薄膜トランジスタ(TFT)を用いたアクティブマトリクス型のものである。TFT型の液晶パネルは周知の構造であるため、こ

こではその構造の概略を簡単に説明する。TFT側透明基板11の対向面上に、行列状に配置された透明画素電極14が形成されている。透明な対向基板12が、画素電極14に対向するように、TFT側透明基板11とほぼ平行に配置されている。対向基板12の対向面上に、透明共通電極15が形成されている。TFT側透明基板11と対向基板12との間に、液晶材料を含む液晶層が挟持されている。なお、図1には示されていないが、その他に配向膜、TFT、ブラックマトリクス等が形成されている。画素電極14と共通電極15との間に電圧を印加することにより、液晶層13をその厚さ方向に伝搬する直線偏光光の旋回角を制御することができる。

【0030】

TFT側透明基板11が、バックライトパネル1の透明基板2に密着している。対向基板12の外側の面に、偏光板20が密着している。基板面に垂直な方向に沿って見たとき、偏光板20の偏光軸と、配向膜4のラビング方向とが直交する。

【0031】

次に、図1に示した液晶表示装置の動作原理について説明する。電極6が負極、透明電極3が正極になるように、両電極に直流電圧を印可し、発光層5にキャリアを注入すると、発光層5から、偏光した光が液晶パネル10側に放射される。放射される光の偏光方向は、一般式(5)のオキサジアゾールを含む側鎖の配向する向き、すなわち配向膜4のラビング方向に平行である。

【0032】

液晶パネル10を通過するときに偏光方向が旋回しない場合には、偏光光は偏光板20を透過せず、黒表示状態が得られる。偏光方向が90度旋回する場合には、偏光光が偏光板20を透過し、白表示状態が得られる。旋回角度が0度と90度との間の場合には、中間調表示状態が得られる。

【0033】

図1に示した液晶表示装置においては、バックライトパネル1から、偏光した光が放射される。このため、バックライトパネル1と液晶パネル10との間に偏光板を配置しなくてもよい。これにより、放射された光の利用効率を高めること

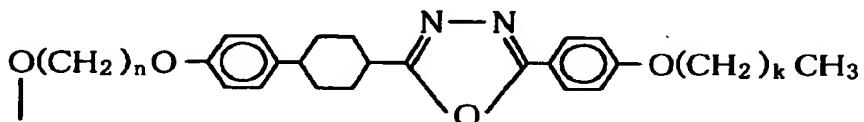
ができる。また、冷陰極ランプを用いた場合に比べて、消費電力を削減することができるとともに、小型化を図ることが可能になる。

【0034】

上記実施例では、一般式(5)のオキサジアゾールの主鎖側の炭素原子にビフェニレン基が結合していた。ビフェニレン基を、フェニレン基とシクロヘキシレン基とが、合計で2個以上結合した原子団で置き換えてよい。一般式(9)に、ビフェニレン基が、フェニレン基とシクロヘキシレン基とが1個ずつ結合した原子団で置き換えた場合を示す。

【0035】

【化9】

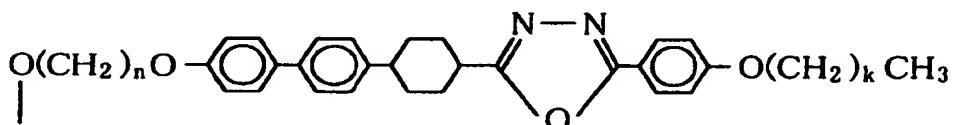


【0036】

一般式(10)に、ビフェニレン基が、フェニレン基2個とシクロヘキシレン基1個が鎖状に結合した原子団で置き換えた場合を示す。

【0037】

【化10】



【0038】

また、上記実施例では、一般式(5)のオキサジアゾールの、側鎖の先端側の炭素原子に、1個のフェニレン基が結合した場合を示した。この1個のフェニレン基を、2個以上のフェニレン基が鎖状に結合した原子団で置き換えてよい。

【0039】

上記実施例では、有機EL材料の主鎖にベンゼン環が含まれる場合を説明したが、ベンゼン環の他に、縮合多環式炭化水素、複素環化合物、縮合複素環化合物から一部の水素原子を除いた残基が含まれる構成としてもよい。縮合多環式炭化

水素の例として、ナフタレン、アントラセン等が挙げられる。複素環化合物の例として、ピロール、チオフェン、フラン等が挙げられる。縮合複素環化合物の例として、カルバゾール、フルオレン等が挙げられる。

【0040】

以上実施例に沿って本発明を説明したが、本発明はこれらに制限されるものではない。例えば、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能なことは当業者に自明であろう。

【0041】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、オキサジアゾールを側鎖に含む有機EL材料を用いることにより、偏光した光を放射することができる。これを、液晶表示装置のバックライトパネルに適用すると、液晶パネルのバックライトパネルとの間に偏光板を配置する必要がないため、光の利用効率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施例による液晶表示装置の断面図である。

【符号の説明】

1 バックライトパネル

2 透明基板

3 透明電極

4 配向膜

5 発光層

6 電極

10 液晶パネル

11 TFT側透明基板

12 対向基板

13 液晶層

14 画素電極

特2001-008785

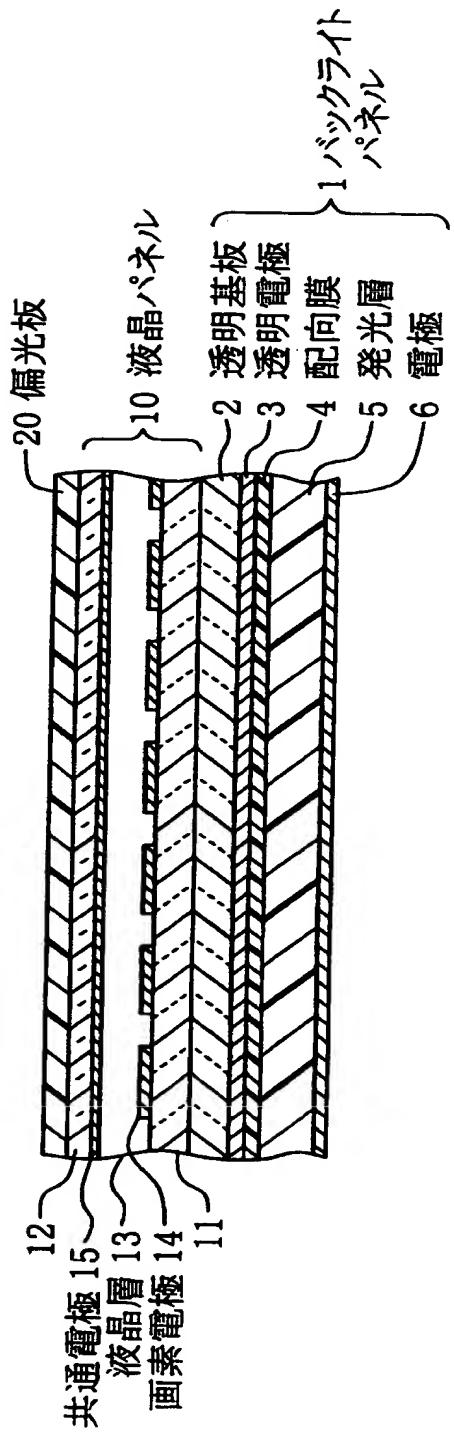
15 共通電極

20 偏光板

【書類名】

図面

【図1】



【書類名】 要約書

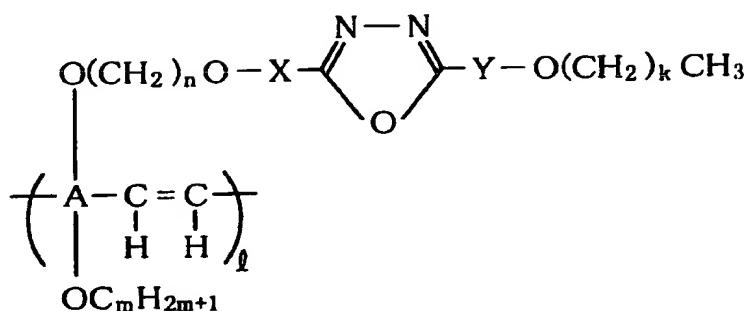
【要約】

【課題】 新たな有機EL材料を提供する。

【解決手段】

【選択図】 一般式

【化1】



で表される有機EL材料。ここで、Aは、芳香族化合物もしくは複素環化合物から少なくとも4つの水素原子を除いた残基であり、Xは、ベンゼンから少なくとも2つの水素原子を除いた残基及びシクロヘキサンから少なくとも2つの水素原子を除いた残基からなる群より選択される少なくとも2つの基が結合した原子団であり、Yはベンゼンから少なくとも2つの水素原子を除いた残基、もしくはベンゼンから少なくとも2つの水素原子を除いた残基が少なくとも2つ結合した原子団であり、k、m、及びnは整数である。

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社